

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-086748

(43)Date of publication of application : 26.03.2002

(51)Int.Cl.

B41J 2/175

(21)Application number : 2000-277422

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 13.09.2000

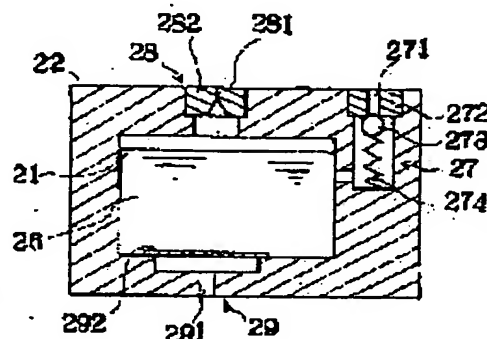
(72)Inventor : AMEYAMA MINORU

(54) SUB TANK, INK SUPPLYING DEVICE, AND INK-JET RECORDING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To stably form an image with a good quality by discharging bubbles introduced in an ink supplying path from an ink tank to a recording head without wasting the ink in a simple mechanism.

SOLUTION: An ink introducing part 27 provided in the upper part of an ink chamber 21, deformable according to the ink capacity while maintaining the negative pressure of an ink, is provided with a replenishing valve comprising a valve seat 272 made of an elastic member, having an ink introducing path 271, a ball 273, and a compressing spring 274 for blocking the ink introducing path 271 by pressuring the ball 273 against the valve seat 272. A degassing part 28 is provided with a sealing part 282 comprising an elastic member with a constantly-shut slit formed in the center so that introduction of the air into a sub tank 2 can be prevented even in the case the ink level in the ink chamber 21 is lowered.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-86748

(P2002-86748A)

(43) 公開日 平成14年3月26日 (2002.3.26)

(51) Int.Cl.⁷

B 4 1 J 2/175

識別記号

F I

B 4 1 J 3/04

テームト* (参考)

1 0 2 Z 2 C 0 5 6

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-277422(P2000-277422)

(22) 出願日 平成12年9月13日 (2000.9.13)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 船山 実

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(74) 代理人 100093920

弁理士 小島 俊郎

Fターム(参考) 2C056 EA15 EA25 EB15 EB29 EC15

EC18 EC20 EC64 FA10 JA13

KB08 KB10 KB15 KB19 KB23

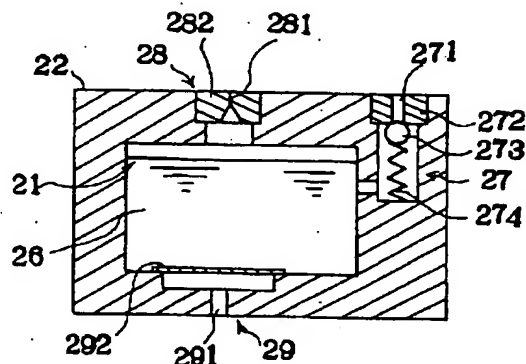
KB37 KC01 KD02

(54) 【発明の名称】 サブタンクとインク供給装置及びインクジェット記録装置

(57) 【要約】

【課題】 簡単な機構で、インクを無駄に排出することなしにインクタンクから記録ヘッドまでの間のインク供給経路に混入した気泡を排出し、良質な画像を安定して形成する。

【解決手段】 インクの負圧を維持しながらインク容量に応じて変形するインク室21の上部に設けたインク導入部27には、弾性体で形成され、インク導入路271を有する弁座272とボール273及びボール273を弁座272に圧接してインク導入路271を遮断する圧縮バネ274からなる補給弁を設け、排気部28には、弾性体で形成され、中央に常時閉じられたスリットが設けられたシール部282を設け、インク室21のインク液面が低下してもサブタンク2内に空気が混入することを防止する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 キャリッジに搭載され記録ヘッドにインクを供給するとともにインクタンクからインクが補給されるサブタンクにおいて、

インクの負圧を維持しながらインク容量に応じて変形するインク室と、インク室の上部に設けられたインク導入部と排気部と、インク室の下部に設けられ記録ヘッドに連結されるインク供給部とを有し、

インク導入部には、弾性体で形成され、インク導入路を有する弁座と弁体及び弁体を弁座に圧接してインク導入路を遮断する弾性部材からなる補給弁を有し、排気部には、弾性体で形成され、中央に常時閉じられたスリットが設けられたシール部を有することを特徴とするサブタンク。

【請求項2】 キャリッジに搭載され記録ヘッドにインクを供給するとともにインクタンクからインクが補給されるサブタンクにおいて、インクの負圧を維持しながらインク容量に応じて変形するインク室と、インク室の上部に設けられたインク導入部と排気部と、インク室の下部に設けられ記録ヘッドに連結されるインク供給部とを有し、

インク導入部には、弾性体で形成され、インク導入路を有する弁座と弁体及び弁体を弁座に圧接してインク導入路を遮断する弾性部材からなる補給弁を有し、排気部には、弾性部材からなり、中央上部にスリットを有する弁座と、インクより比重が小さい材料で形成され弁座と係合する弁体と、弁体の落下を防止するフレームとからなる吸気弁を有することを特徴とするサブタンク。

【請求項3】 上記インク供給部の記録ヘッドに連結されるインク供給口のインク室側にフィルタを設けた請求項1又は2記載のサブタンク。

【請求項4】 請求項1、2又は3記載のサブタンクにインクを補給するインク供給装置であって、キャリッジの印字領域外に設けられ、インク供給管が連結されたインクタンクと、サブタンク吸引管が連結された吸引ポンプとを有し、インク供給管の先端部にはサブタンクのインク導入部に連結するインク供給手段を有し、サブタンク吸引管にはサブタンクの排気部に連結する吸引手段を有することを特徴とするインク供給装置。

【請求項5】 上記インクタンクからサブタンクにインクを補給する回数があらかじめ定められた一定回数に達するたびに吸引ポンプを駆動してサブタンク吸引管からサブタンク内の空気を吸引して排気する請求項4記載のインク供給装置。

【請求項6】 請求項1、2又は3記載のサブタンクと請求項4又は5記載のインク供給装置を有することを特徴とするインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、キャリッジに搭

2

載した記録ヘッドにインクを供給するサブタンクとインク供給装置及びインクジェット記録装置、特に噴射するインクの圧力変動を抑制して、インク液滴の噴射特性の安定化に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、インクジェット噴射式のプリンタやファクシミリ、複写機等の記録装置のインク供給機構は、インクカートリッジのインクを可撓性を有するインク供給チューブを介してキャリッジに搭載したヘッドユニットのサブタンクに供給し、サブタンクに貯蔵したインクを記録ヘッドに供給してインク液滴として噴射して印字するものが多く使用されている。このようにインクカートリッジのインクをインク供給チューブを介してサブタンクに供給するインク供給機構は、インク供給チューブのジョイント部やインク供給チューブなどから気泡が混入したり透過したり、インクカートリッジを交換するために脱着するときにも、インクカートリッジやインク供給チューブ内のインクに気泡が混入する可能性がある。このようにしてインク供給経路に混入した気泡がサブタンクに入り、印字中に記録ヘッドへ到達すると、インクの流れが悪くなるか遮断されて印字不良を引き起こしてしまう。

【0003】 このインク供給経路に混入した気泡を除去するために、記録ヘッドからインクとともに気泡を排出したり、例えば特開平6-336020号公報に示すように、メインタンクに収納されたインクを上流側サブタンクを通じて記録ヘッドに圧送するインク供給経路の記録ヘッドの下流側に大気に連通する開口を有するサブタンクを設け、インク供給経路に混入した気泡をサブタンクの開口から排出し、サブタンクのインクをメインタンクに戻すようにしている。また、特開平11-105300号公報に示すように、サブタンク内にインク流入口とインク流出口を隔てるフィルタを設け、サブタンクにインクを充填するときは、フィルタが垂直になるようにサブタンクを回動し、サブタンクから記録ヘッドにインクを供給するときは、フィルタが水平になるようにサブタンクを回動してインク流出口がフィルタの下になるようにして記録ヘッドに供給するインクに気泡が混入しないようにしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら記録ヘッドからインクとともに気泡を排出していると、同時に多量のインクが排出され、インクを無駄に消費してしまう。また、特開平6-336020号公報に示すように、大気に連通する開口を有するサブタンクで気泡を除去し、サブタンクのインクをメインタンクに戻していると、大気に連通する開口を有するサブタンクでインクが蒸発したりゴミが混入したりしてインクの劣化が生じるとともにインクの循環経路が大型化してしまう。また、特開平11-105300号公報に示すように、フィルタを内部に有する

3

サブタンクを、インクを充填するときとインクを供給するときで90度回転すると、サブタンクの保持機構が複雑になってしまう。

【0005】この発明はかかる短所を改善し、簡単な機構で、インクを無駄に排出することなしにインクタンクから記録ヘッドまでの間のインク供給経路に混入した気泡を排出し、良質な画像を安定して形成することができるサブタンクとインク供給装置及びインクジェット記録装置を提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】この発明に係るサブタンクは、キャリッジに搭載され記録ヘッドにインクを供給するとともにインクタンクからインクが補給されるサブタンクにおいて、インクの負圧を維持しながらインク容量に応じて変形するインク室と、インク室の上部に設けられたインク導入部と排気部と、インク室の下部に設けられ記録ヘッドに連結されるインク供給部とを有し、インク導入部には、弾性体で形成され、インク導入路を有する弁座と弁体及び弁体を弁座に圧接してインク導入路を遮断する弾性部材からなる補給弁を有し、排気部には、弾性体で形成され、中央に常時閉じられたスリットが設けられたシール部を有することを特徴とする。

【0007】この発明に係る他のサブタンクは、キャリッジに搭載され記録ヘッドにインクを供給するとともにインクタンクからインクが補給されるサブタンクにおいて、インクの負圧を維持しながらインク容量に応じて変形するインク室と、インク室の上部に設けられたインク導入部と排気部と、インク室の下部に設けられ記録ヘッドに連結されるインク供給部とを有し、インク導入部には、弾性体で形成され、インク導入路を有する弁座と弁体及び弁体を弁座に圧接してインク導入路を遮断する弾性部材からなる補給弁を有し、排気部には、弾性部材からなり、中央上部にスリットを有する弁座と、インクより比重が小さい材料で形成され弁座と係合する弁体と、弁体の落下を防止するフレームとからなる吸引弁を有することを特徴とする。

【0008】上記インク供給部の記録ヘッドに連結されるインク供給口のインク室側にフィルタを設けることが望ましい。

【0009】この発明のインク供給装置は、上記サブタンクにインクを補給するものであり、キャリッジの印字領域外に設けられ、インク供給管が連結されたインクタンクと、サブタンク吸引管が連結された吸引ポンプとを有し、インク供給管の先端部にはサブタンクのインク導入部に連結するインク供給手段を有し、サブタンク吸引管にはサブタンクの排気部に連結する吸引手段を有することを特徴とする。

【0010】上記インクタンクからサブタンクにインクを補給する回数があらかじめ定められた一定回数に達するたびに吸引ポンプを駆動してサブタンク吸引管からサ

4

ブタンク内の空気を吸引して排気すると良い。

【0011】この発明のインクジェット記録装置は、上記いずれかのサブタンクとインク供給装置を有することを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】この発明のインクジェットプリンタは各色のインクをそれぞれ収納した4個のサブタンクと、複数のノズルを有し各サブタンクからインクが供給される4個の記録ヘッドと、サブタンクと記録ヘッドを搭載したキャリッジを有する。

【0013】キャリッジの印字領域外には、交換可能なインクカートリッジと吸引ポンプを有する。インクカートリッジにはインク供給管が連結されている。インク供給管の先端部にはサブタンクにインクを供給するインク供給手段を有する。吸引ポンプにはサブタンク吸引管が連結されている。サブタンク吸引管の先端部にはサブタンク2から空気を吸引する吸引手段を有する。

【0014】サブタンクは、中心部をくり抜かれてインク室の外枠を形成するフレームと、フレームの両面に接合され、インク室を形成する可撓性のフィルムと、各フィルムの内面に設けられた支持板と、両側の支持板の間に設けられたコイルバネを有し、コイルバネの弾性力で支持板を介してフィルムを外方に広げ、インク室のインクが増減しても、インク室内を常にわずかな負圧に維持する。サブタンクのフレームの上部にはインク室にインクを供給するインク導入部と、インク室から空気を排出する排気部を有し、下部には記録ヘッドにインクを供給するインク供給部を有する。インク導入部には、硬質ゴム等からなり、インク導入路を有する弁座とボール及びボールを弁座に圧接してインク導入路を遮断する圧縮バネを有する。排気部には、硬質ゴム等からなり、中央にスリットを有し、通常スリットの上部を閉じているシール部を有する。

【0015】このサブタンクにインクカートリッジからインクを供給するときは、インク供給管の先端部に設けたインク供給手段をインク導入部のインク導入路に挿入して弁体を押し下げ、インク供給手段をインク室に連通させる。また、サブタンク吸引管の先端部に設けた吸引手段を排気部のスリットに圧入して吸引手段をインク室の上部に連通させる。そしてインク供給管からインク室にインクを補給する。このインク室に対するインクの補給を繰返して、あらかじめ設定された回数だけインク供給管からインク室にインクを補給したときに吸引ポンプを所定時間駆動してインク室の上部に溜った空気をサブタンク吸引管で吸引して排気する。

【0016】

【実施例】図1はこの発明の一実施例の構成図である。図に示すように、インクジェットプリンタ1はシアンC、マゼンタM、イエローY、ブラックBkの各色のインクをそれぞれ収納した4個のサブタンク2と、複数の

5

ノズルを有し各サブタンク 2 からインクが供給される 4 個の記録ヘッド 3 と、サブタンク 2 と記録ヘッド 3 を搭載したキャリッジ 4 と、記録紙を収納した給紙トレイ 5 a, 5 b や手差しテーブル 6 から記録紙を印字部 7 に搬送する搬送ローラ 8 と、印字した記録紙を排紙トレイ 9 に排出する排出ローラ 10 を有する。そしてホスト装置から送られる画像データを記録紙に印字するときは、キャリッジ 4 をキャリッジガイドローラ 11 に倣って走査しながら、搬送ローラ 8 により印字部 7 に送られた記録紙に記録ヘッド 3 のノズルから画像データに応じてインクを噴出して文字や画像を記録する。

【0017】キャリッジ 4 の印字領域外には、図 2 の配置図に示すように、交換可能なインクカートリッジ 12 と吸引ポンプ 13 及び吸引ポンプ 13 に連結された切換弁 14 を有する。インクカートリッジ 12 にはインク供給管 15 が連結されている。インク供給管 15 の先端部にはサブタンク 2 にインクを供給するインク供給手段 16 を有する。切換弁 14 にはサブタンク吸引管 17 とノズル吸引管 18 が連結されている。サブタンク吸引管 17 の先端部にはサブタンク 2 から空気を吸引する吸引手段 19 が設けられ、ノズル吸引管 18 の先端部には記録ヘッド 3 のノズル面を覆い、ノズルより気泡や増粘インクを吸引する吸引キャップ 20 が設けられている。このサブタンク吸引管 17 とノズル吸引管 18 の吸引ポンプ 13 に対する接続を切換弁 14 により切り換える。

【0018】サブタンク 2 は、図 3 の構成図に示すように、中心部をくり抜かれてインク室 21 の外枠を形成するフレーム 22 と、フレーム 22 の両面に接合され、インク室 21 を形成する可撓性のフィルム 23 と、各フィルム 23 の内面に設けられた支持板 24 と、両側の支持板 24 の間に設けられた例えばコイルバネからなる弾性部材 25 を有し、弾性部材 25 の弾性力で支持板 24 を介してフィルム 23 を外方に広げ、インク室 22 のインク 26 が増減しても、インク室 22 内を常にわずかな負圧に維持する。なお、弾性部材 25 として U 字バネ等の板バネを使用した場合支持板 24 を省略することができる。

【0019】サブタンク 2 のフレーム 22 は、図 4 の断面図に示すように、上部にインク室 21 にインクを供給するインク導入部 27 と、インク室 21 から空気を排出する排気部 28 を有し、下部には記録ヘッド 3 にインクを供給するインク供給部 29 を有する。インク導入部 27 には、例えば硬質ゴム等の弾性体からなり、インク導入路 271 を有する弁座 272 とボール 273 及びボール 273 を弁座 272 に圧接してインク導入路 271 を遮断する圧縮バネ 274 を有する。排気部 28 には、例えば硬質ゴム等の弾性体からなり、中央に設けたスリット 281 の上部を通常閉じているシール部 282 を有する。インク供給部 29 には記録ヘッド 3 と連結するインク供給口 291 と、インク供給口 291 のインク室 21

6

側に設けたフィルタ 292 を有する。

【0020】このサブタンク 2 にインクカートリッジ 12 からインクを供給するときは、図 5 に示すように、インク供給管 15 の先端部に設けたインク供給手段 16 の中空針 161 をインク導入部 27 のインク導入路 271 に挿入してボール 273 を押し下げ、中空針 161 の先端開口 162 をインク室 22 に連通させる。また、サブタンク吸引管 17 の先端部に設けた吸引手段 19 の中空針 191 をシール部 282 のスリット 281 に圧入して中空針 191 の先端開口 192 をインク室 21 の上部に連通させる。そしてインク供給管 15 からインク室 21 にインクを補給する。このインク室 21 に対するインクの補給を繰返すと、そのたびに僅かずつ空気が混入し、混入した空気はインク室 21 の上部に溜る。このインク室 21 の上部に溜る空気をインク供給管 15 からインク室 21 にインクを補給するたびにサブタンク吸引管 17 で吸引すると、インク室 21 で空気が増加することは防げるが、同時にインク室 21 内のインク 26 も吸引するため、インク 26 を無駄に消費してしまう。また、インク補給時の空気混入量は僅かであり、インクを補給するたびにサブタンク吸引管 17 により空気を吸引するよりも、空気がインク室 21 の上部にある程度溜ってから吸引した方が無駄なインク排出を防止できる。そこで、あらかじめ設定された回数だけインク供給管 15 からインク室 21 にインクを補給したときに切換弁 14 をサブタンク吸引管 17 側に切り換えて吸引ポンプ 13 を所定時間駆動してインク室 21 の上部に溜った空気を吸引して排気する。

【0021】また、記録ヘッド 3 にインクを供給するインク供給部 29 はサブタンク 2 のフレーム 22 の下部に設けられているから、印字中にインク室 21 内のインク 26 に混入した気泡が記録ヘッド 3 へ流出する可能性は少ないが、この記録ヘッド 3 へ流出する気泡をフィルタ 292 により確実に阻止することができる。

【0022】上記実施例はサブタンク 2 の排気部 28 にスリット 281 を有するシール部 282 を設けた場合について説明したが、図 6 の断面図に示すように、排気部 28 に吸気弁 283 を設けても良い。この吸気弁 283 は、弾性部材からなり、中央上部にスリット 281 を有する弁座 284 と、インクより比重が小さい材料で形成され弁座 284 と係合する弁体 285 と、弁体 285 の落下を防止するフレーム 286 を有する。

【0023】そして、サブタンク 2 にインクカートリッジ 12 からインクを供給するときは、図 7 に示すように、インク供給管 15 の先端部に設けたインク供給手段 16 の中空針 161 をインク導入部 27 のインク導入路 271 に挿入してボール 273 を押し下げ、中空針 161 の先端開口 162 をインク室 21 に連通させる。また、サブタンク吸引管 17 の先端部に設けた吸引手段 19 の中空針 191 を弁座 284 のスリット 281 に圧入

7

して中空針 191 の先端開口 192 をインク室 21 の上部に連通させる。この状態でインク供給管 15 からインク室 21 にインクを補給しながらサブタンク吸引管 17 でインク室 21 の上部に溜っている空気を吸引して排気すると、インク室 21 内のインク 26 のインク液面が上昇し、このインク液面の上昇によりフレーム 286 で保持された弁体 285 が浮き上がり弁座 284 に近づく。さらにインクを補給してインク液面が上昇すると弁体 285 が弁座 284 に密着して空気吸引経路を遮断する。この空気吸引経路の遮断によりインク室 21 内のインク 26 がサブタンク吸引管 17 により吸引されることを防ぐことができ、空気を排気するときにインクを無駄に排出することを防ぐことができ、サブタンク 2 内のインクを有効に利用することができる。

【0024】

【発明の効果】この発明は以上説明したように、インクの負圧を維持しながらインク容量に応じて変形するインク室の上部にインク導入部と排気部を設け、インク室の下部には記録ヘッドに連結されるインク供給部を設けたから、記録ヘッドに供給するインクに気泡が混入することを防止することができる。

【0025】また、インク導入部には、弾性体で形成され、インク導入路を有する弁座と弁体及び弁体を弁座に圧接してインク導入路を遮断する弾性部材からなる補給弁を設け、排気部には、弾性体で形成され、中央に常時閉じられたスリットが設けられたシール部を設けたから、インク室のインク液面が低下してもサブタンク内に空気が混入することを防止することができる。

【0026】また、サブタンクの排気部に、弾性部材からなり、中央上部にスリットを有する弁座と、インクより比重が小さい材料で形成され弁座と係合する弁体と、弁体の落下を防止するフレームとからなる吸気弁を設けることにより、サブタンクにインクを補給しながら排気するときに、インク液面が上昇すると弁体が弁座に密着して空気吸引経路を遮断するから、インク室内のインクが吸引されることを防ぐことができ、空気を排気するときにインクを無駄に排出することを防ぐことができ、サブタンク内のインクを有効に利用することができる。

【0027】さらに、インク供給部の記録ヘッドに連結されるインク供給口のインク室側にフィルタを設けることにより、記録ヘッドに供給するインクに気泡が混入することを確実に防ぐことができる。

【0028】また、キャリッジの印字領域外に設けられ、インク供給管が連結されたインクタンクと、サブタ

8

ンク吸引管が連結された吸引ポンプとを有し、インク供給管の先端部にはサブタンクのインク導入部に連結するインク供給手段を有し、サブタンク吸引管にはサブタンクの排気部に連結する吸引手段を有するインク供給装置でサブタンクにインクを補給しながらサブタンクの上部に溜ったインクを排気することにより、サブタンクにインクを補給するタイミングに合わせてサブタンクの上部に溜ったインクを排気することができ、排気するためだけの時間を設けずにすむ。

【0029】さらに、インクタンクからサブタンクにインクを補給する回数があらかじめ定められた一定回数に達するたびに吸気ポンプを駆動してサブタンク吸引管からサブタンク内の空気を吸気して排気することにより、サブタンク内のインクを無駄に排出することを防ぐことができ、サブタンク内のインクを有効に利用することができる。

【0030】また、サブタンクとインク供給装置をインクジェットプリンタやファクシミリ等のインクジェット記録装置に設けることにより、記録ヘッドから気泡を含まないインクを噴射して良質な画像を安定して形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の実施例の構成図である。

【図 2】インク供給装置の配置図である。

【図 3】サブタンクの構成を示す断面図である。

【図 4】サブタンクのインク導入部と排気部及びインク供給部の構成を示す断面図である。

【図 5】サブタンクにインク供給管とサブタンク吸引管を連結した状態を示す断面図である。

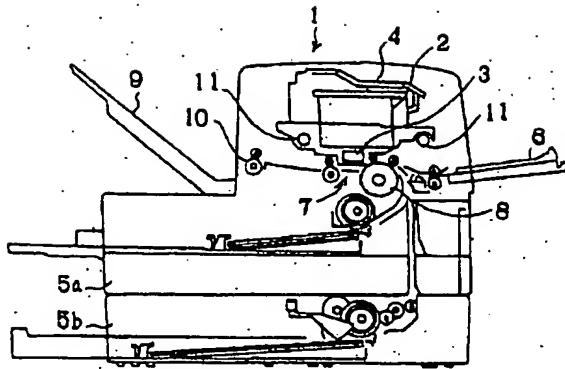
【図 6】第 2 の実施例のサブタンクのインク導入部と排気部及びインク供給部の構成を示す断面図である。

【図 7】第 2 の実施例のサブタンクにインク供給管とサブタンク吸引管を連結した状態を示す断面図である。

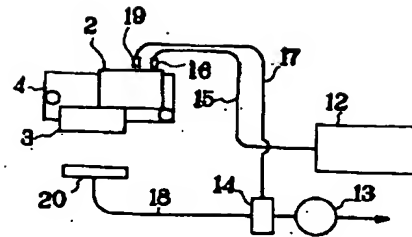
【符号の説明】

1；インクジェットプリンタ、2；サブタンク、3；記録ヘッド、4；キャリッジ、12；インクカートリッジ、13；吸引ポンプ、14；切換弁、15；インク供給管、16；インク供給手段、17；サブタンク吸引管、18；ノズル吸引管、19；吸引手段、20；吸引キャップ、21；インク室、22；フレーム、23；フィルム、24；支持板、25；弾性部材、27；インク導入部、28；排気部、29；インク供給部、271；インク導入路、272；弁座、273；ボール、274；圧縮バネ、281；スリット、282；シール部。

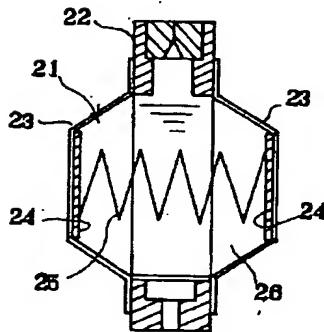
【図 1】



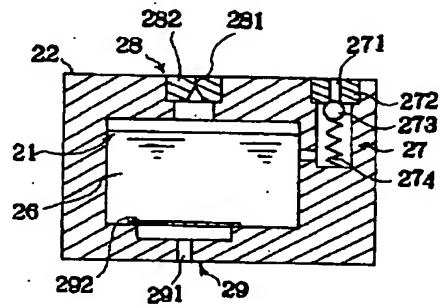
【図 2】



【図 3】

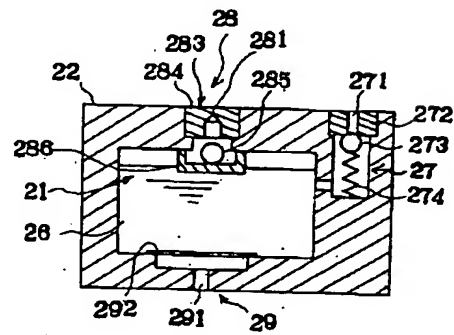
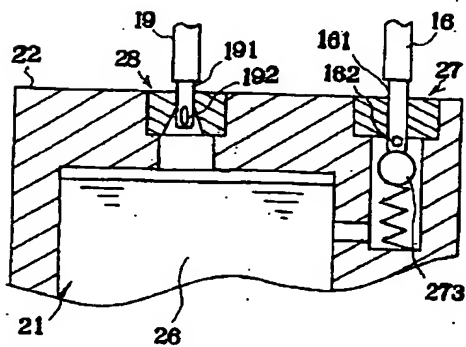


【図 4】

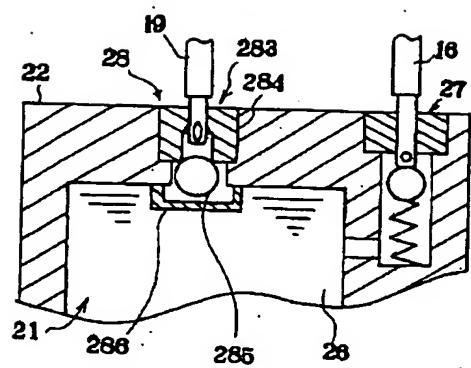


【図 6】

【図 5】



【図7】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.